

WIPO	PatentScope	Search	Contact	Home
-------------	--------------------	---------------	----------------	-------------

Activities & Services

Home > Activities & Services > PatentScope > Patent Search

Home
 About Patents
 Patent Search
 Content
 Terms & Conditions
 Glossary
 Other Collections
 PCT Resources
 PCT Electronic Filing
 Patent & Technical
 Information
 Statistics
 Law of Patents
 Meetings
 E-mail Updates
 Contact

Related Links
 International Patent
 Classification
 Natural Language IPC
 Search
 Standards &
 Documentation

[[Printable version](#)]

(WO/1999/015911) METHOD AND SYSTEM FOR DETERMINING CELLULAR MOBILE TERMINAL

Biblio. Data	Description	Claims	National Phase	Notices	Docu
--------------	-------------	--------	----------------	---------	------

Latest bibliographic data on file with the International Bureau

Publication Number: WO/1999/015911 **International Application No.:** PCT/SE
Publication Date: 01.04.1999 **International Filing Date:** 11.09.1999
Chapter 2 Demand Filed: 06.04.1999

Int. Class.: G01S 13/87 (2006.01), G01S 5/00 (2006.01), G01S 5/14 (2006.01), H04B 1/68 (2006.01)

Applicant: TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ) [SE/SE]; S-126 25

Inventors: CEDERVALL, Mats; Kullabergsvägen 33 S-186 42 Vallentuna (SE).
 LUNDQVIST, Patrik; Trappgränd 4 S-169 51 Solna (SE).

Agent: ERICSSON RADIO SYSTEMS AB; Common Patent Dept. S-164 80 S

Priority Data: 08/935,421 23.09.1997 US

Title: METHOD AND SYSTEM FOR DETERMINING POSITION OF A CELLULAR MOBILE TERMINAL

Abstract: A method (500) and system (200) are disclosed by which a round-trip calculation is used to determine the distance between a mobile radio station (MS) (208) and a radio base station (BS) (BS0, BS1, BS2) using the apparent uplink and downlink signal propagation air-times (e.g., T-up and T-down). As such, no absolute time reference is required. The MS and BS report to a service node (203) in the mobile network (200) the local departure and arrival times (308, 328) of the uplink and downlink signals (212-215), and calculate the apparent air-times, T-up and T-down. The distance, D, between the MS and BS can be calculated as $D = c(T\text{-up} + T\text{-down})/2$, where 'c' equals the speed of light. The distances, D1, D2 and D3, to at least three base stations whose locations are known, can be used in a triangulation algorithm to determine the MS's position.

Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, ZM, ZW, African Regional Intellectual Property Org. (ARIPO) (GH, GM, KE, LS, M' Eurasian Patent Organization (EAPO) (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ European Patent Office (EPO) (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB African Intellectual Property Organization (OAPI) (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, TD, TG).

Publication Language: English (EN)

Filing Language: English (EN)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号 V
特表2001-517801
(P2001-517801A)

(43) 公表日 平成13年10月9日 (2001.10.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
G 0 1 S 5/14		G 0 1 S 5/14	5 J 0 6 2
13/87		13/87	5 J 0 7 0
H 0 4 Q 7/34		H 0 4 B 7/26	1 0 6 A 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2000-513157(P2000-513157)
(86) (22) 出願日 平成10年9月11日(1998.9.11)
(85) 翻訳文提出日 平成12年3月22日(2000.3.22)
(86) 国際出願番号 PCT/SE98/01621
(87) 国際公開番号 WO99/15911
(87) 国際公開日 平成11年4月1日(1999.4.1)
(31) 優先権主張番号 08/935, 421
(32) 優先日 平成9年9月23日(1997.9.23)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

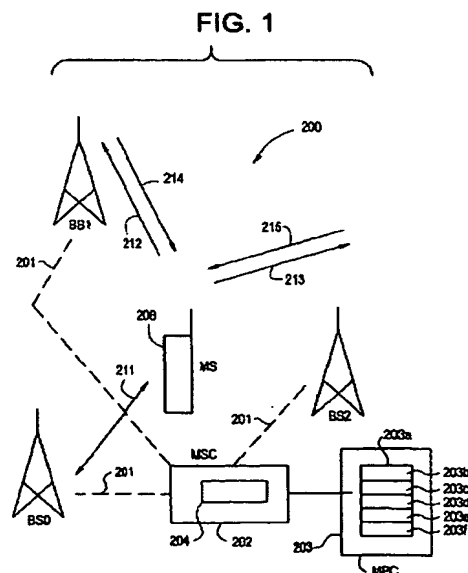
(71) 出願人 テレフオンアクチーボラゲット エル エ
ム エリクソン (パブル)
スウェーデン国 エス - 126 25 スト
ックホルム (番地なし)
(72) 発明者 シダーボール、マツ
スウェーデン国 バレンツナ、クラベルグ
スベーゲン 33
(72) 発明者 ルンドクビスト、パトリック
スウェーデン国 ソルナ、トラップグラン
ド 4
(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セルラ移動体端末の位置を決定する方法と装置

(57) 【要約】

移動無線局 (MS) (208) と無線基地局 (BS)
(BS0、BS1、BS2) の間の距離を、見掛けのア
ップリンクおよびダウンリンク信号伝播時間 (例えば、
TアップとTダウン) を用いて往復計算により決定する
方法 (500) と装置 (200) を開示する。絶対時間
基準は必要ない。MSとBSはアップリンクおよびダウ
ンリンク信号 (212-215) の送信および到着地方
時 (308、328) を移動体網 (200) 内のサービ
ス・ノード (203) に報告し、見掛けの伝播時間 (T
アップとTダウン) を計算する。MSとBSの間の距離
Dは、 $D = c (T_{\text{アップ}} + T_{\text{ダウン}}) / 2$ で計算する
ことができる。ただし、cは光の速度である。位置が分
かっている少なくとも3つの基地局D1、D2、D3ま
での距離を用いて、三角測量アルゴリズムによりMSの
位置を決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動無線局と第1の無線基地局の間の往復伝播時間を決定する方法であって、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局はそれぞれアップリンク信号とダウンリンク信号の送信地方時を決定し、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局はそれぞれ前記ダウンリンク信号と前記アップリンク信号の受信地方時を決定し、

1つの前記送信地方時と1つの前記受信地方時から見掛けのアップリンク伝播時間を計算し、

第2の前記送信地方時と前記受信地方時から見掛けのダウンリンク伝播時間を計算し、

前記見掛けのアップリンク伝播時間と前記見掛けのダウンリンク伝播時間を加算して前記往復伝播時間を得る、

ステップを含む、往復伝播時間を決定する方法。

【請求項2】 前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算することにより、前記移動無線局と前記第1の無線基地局の間の距離を決定するステップを更に含む、請求項1に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項3】 前記移動無線局と前記第2の無線基地局について請求項1のステップを再び実行することにより、前記移動無線局と前記第2の無線基地局の間の往復伝播時間を決定するステップを更に含む、請求項1に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項4】 前記移動無線局の位置を決定するために、

前記第1の無線基地局と前記移動無線局の間の第1の半径方向距離と、前記第2の無線基地局と前記移動無線局の間の第2の半径方向距離を、各前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算することにより決定し、

前記第1の半径方向距離と前記第2の半径方向距離の複数の交差点を決定し、

前記複数の交差点から前記位置を選択する、

ステップを更に含む、請求項3に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項5】 前記移動無線局の位置を決定するために、

前記移動無線局と前記第2および第3の無線基地局の間の距離を、第2および第3の無線基地局について請求項1および2のステップを再び実行することにより決定し、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局の間、前記移動無線局と前記第2の無線基地局の間、前記移動無線局と前記第3の無線基地局の間の距離を三角測量する、

ステップを更に含む、請求項2に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項6】 前記移動無線局の位置を、4つ以上の無線基地局について到着時間のアルゴリズムを用いて決定するステップを更に含む、請求項2に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項7】 前記移動無線局と少なくとも1つの無線基地局について少なくとも1方向の到着信号を受信し、

前記到着信号の方向と、前記移動無線局と前記第1の無線基地局の間の前記距離から、前記移動無線局の位置を決定する、

ステップを更に含む、請求項2に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項8】 前記見掛けのアップリンク伝播時間は、アップリンク信号の到着地方時から前記アップリンク信号の送信地方時を引いた値に等しく、また前記見掛けのダウンリンク伝播時間は、ダウンリンク信号の到着地方時から前記ダウンリンク信号の送信地方時を引いた値に等しい、請求項1に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項9】 前記計算し、加算し、乗算するステップは移動体通信網サービス・ノードで実行する、請求項2に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項10】 移動無線局と第1の無線基地局の間の距離を決定する方法であって、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局はそれぞれアップリンク信号とダウンリンク信号の送信地方時を決定し、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局はそれぞれ前記ダウンリンク信号と前記アップリンク信号の受信地方時を決定し、

1つの前記送信地方時と1つの前記受信地方時から見掛けのアップリンク伝播

時間を計算し、

第2の前記送信地方時と前記受信地方時から見掛けのダウンリンク伝播時間を計算し、

前記見掛けのアップリンク伝播時間と前記見掛けのダウンリンク伝播時間を加算して往復伝播時間を得、

前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算する、
ステップを含む、距離を決定する方法。

【請求項11】 移動体通信システム内の移動無線局の距離を決定する方法であって、

前記移動体通信システム内の前記移動無線局と少なくとも1つの無線基地局の間に接続を設定し、

前記移動体基地局と前記少なくとも1つの無線基地局の間の前記接続の見掛けのアップリンク伝播時間と見掛けのダウンリンク伝播時間を計算し、

前記接続の前記見掛けのアップリンク伝播時間と前記見掛けのダウンリンク伝播時間を加算して前記接続の往復伝播時間を得、

前記接続の前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算することにより前記接続の距離を決定する、

ステップを含む、移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項12】 前記移動無線局の位置を、

前記第1の無線基地局と前記移動無線局の間の第1の半径方向距離と、第2の無線基地局と前記移動無線局の間の第2の半径方向距離を、各前記無線基地局の往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算することにより決定し、

前記第1の半径方向距離と前記第2の半径方向距離の複数の交差点を決定し、

前記複数の交差点から前記位置を選択する、

ことにより決定するステップを更に含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項13】 前記移動無線局の位置を、

前記移動無線局と前記第2および第3の無線基地局の間の距離を、前記第2および第3の無線基地局について請求項12のステップを再び実行することにより

決定し、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局の間と、前記移動無線局と前記第2の無線基地局の間と、前記移動無線局と前記第3の無線基地局の間の前記距離を用いて三角測量する、

ことにより決定するステップを更に含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項14】 前記移動無線局の位置を、前記移動無線局に接続する4つ以上の無線基地局について到着の時間のアルゴリズムを用いて決定するステップを更に含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項15】 各前記接続の前記見掛けのアップリンク伝播時間は、各アップリンク信号の到着地方時から前記各アップリンク信号の送信地方時を引いた値に等しく、また前記見掛けのダウンリンク伝播時間は、各ダウンリンク信号の到着地方時から前記各ダウンリンク信号の送信地方時を引いた値に等しい、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項16】 前記接続の少なくとも前記距離と少なくとも1つの他の距離測定値を用いて前記移動無線局の位置を決定するステップを更に含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項17】 前記接続は呼を含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項18】 前記接続はリンク通信データを含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項19】 前記移動無線局の位置を決定するステップを更に含み、ここで前記移動無線局のアップリンク信号は前記少なくとも1つの無線基地局のダウンリンク信号に同期し、また前記少なくとも1つの無線基地局は前記少なくとも1つの無線基地局と前記移動無線局の間の前記接続における既知の往復時間遅れを用いる、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項20】 移動無線局の位置を決定する方法であって、

少なくとも1つのサービスする無線基地局と前記移動無線局の間の往復遅れを測定し、

前記サービスする無線基地局は前記往復遅れを網プロセッサに報告し、
前記移動無線局は複数の無線基地局からの信号の到着地方時を測定し、
前記信号の前記到着地方時を前記網プロセッサに報告し、
前記移動無線局は位置データ信号を送信し、また前記位置データ信号の送信地方時を前記網プロセッサに報告し、
前記複数の無線基地局はそれぞれ前記位置データ信号の各到着地方時を測定し、
また前記複数の無線基地局からの前記信号の送信地方時と、前記位置データ信号についての前記測定された各到着地方時とを、前記網プロセッサに報告し、
前記網プロセッサは前記報告された到着地方時と送信地方時により前記移動無線局の前記位置を計算する、
ステップを含む、移動無線局の位置を決定する方法。

【請求項21】 前記移動無線局は所定の期間中に前記位置データ信号を送信し、また前記複数の無線基地局はそれぞれ、前記所定の期間の少なくとも一部を含む期間中に前記位置データ信号の前記各到着地方時を測定する、請求項20に記載の移動無線局の位置を決定する方法。

【請求項22】 前記網プロセッサは到着時間の推定アルゴリズムを用いて前記移動無線局の前記位置を計算する、請求項20に記載の移動無線局の位置を決定する方法。

【請求項23】 移動無線局と第1の無線基地局の間の距離を決定する装置であって、

前記移動無線局がアップリンク信号の送信地方時を決定しまた前記第1の無線基地局がダウンリンク信号の送信地方時を決定し、また前記第1の無線基地局が前記アップリンク信号の受信地方時を決定しまた前記移動無線局が前記ダウンリンク信号の受信地方時を決定する、ための手段と、

処理手段であって、

前記アップリンク送信地方時と1つの前記アップリンク受信地方時から見掛けのアップリンク伝播時間を計算し、

前記ダウンリンク送信地方時と前記ダウンリンク受信地方時から見掛けのダウンリンク伝播時間を計算し、

前記見掛けのアップリンク伝播時間と前記見掛けのダウンリンク伝播時間を加算して往復伝播時間を得、

前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算する、
処理手段と、

を含む、距離を決定する装置。

【請求項24】 前記処理手段は移動体位置決め局を含む、請求項23に記載の距離を決定する装置。

【請求項25】 前記ダウンリンク信号はCDMAシステムにおけるパイロット信号を含む、請求項23に記載の距離を決定する装置。

【請求項26】 アップリンク信号の送信地方時とダウンリンク信号の受信地方時を決定する各前記移動無線局と前記第1の無線基地局のための前記手段は制御ユニットと地方クロックを含む、請求項23に記載の距離を決定する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の技術分野)

本発明は一般に移動無線通信分野に関するもので、特に、移動無線端末の位置を決定する改善された方法と装置に関する。

【0002】

(従来技術の説明)

セルラ通信分野では、移動無線端末の位置を決定することがますます重要になっている。移動無線通信システムの仕様と標準を定義する当局は移動体端末の位置を決定するのに必要な精度を指定する作業にかかっている。これまで移動体端末の位置を決定する最も優れた方法は、信号伝播時間の測定値に基づいて距離を得る方法である。この伝播時間の測定は、アップリンク（移動体端末からの送信を基地局が測定する）またはダウンリンク（基地局からの送信を移動体端末が測定する）で行う。

【0003】

例えば、Ghosh 他の世界知的所有権機構出願番号第WO 96 / 3 5 9 5 8号（以下「G h o s h」）は、符号分割多元接続（CDMA）通信システムにおける（例えば、IS-95標準に従う）移動体端末の位置を決定する方法と装置を開示している。Ghosh の出願は、移動体端末が送信する信号の絶対到着時間（TOA）の測定を少なくとも2つの基地局で行う方法を教示する。これらのTOA測定値を距離に変換する。次に三角測量を用いて移動体端末の位置を決定する。しかしこの開示されたTOA法による位置決定では、非常に精密な、すなわち「正確な」時間基準（例えば、衛星を用いたグローバル・ポジショニング・システムGPSが提供するもの）を用いる必要がある。

【0004】

Lundqvist 他の特許協力条約（PCT）特許出願番号第PCT / SE 97 / 0 0 2 1 9号（および関連する米国特許出願番号第08 / 7 9 9, 0 3 9号）（以下「Lundqvist」）は、非同期環境における（例えば、「正確な」時間基準を用いない）移動体端末の位置を決定する方法と装置を開示している。この

場合は、位置が分かっている複数の固定位置「基準」無線端末を用いて、ダウンリンク伝播時間を測定する。基地局間の相対的な送信時間オフセットを決定し、これを用いて移動体端末の位置を得る。

【0005】

B. Bergkvist 他の PCT 特許出願番号第 PCT/SE 96/035 61-3 号（および関連する米国特許出願番号第 60/028, 345 号）（以下「Bergkvist」）は、例えば移動体通信用グローバル・システム（GSM）などのセルラ移動無線システムにおいて移動体端末の位置を決定する方法と装置を開示している。移動体端末は複数のターゲット基地局に一連のハンドオーバーを行うよう命じられる。移動体端末はアクセス・バーストをターゲット基地局に送信する。しかしこのターゲット基地局は、アクセスバーストを受信したという確認メッセージを送信しない。次に移動体端末はそのサービスする基地局に戻る。ターゲット基地局は受信したアクセス・バーストを用いて往復伝播遅れ（基地局－移動体端末－基地局）を測定する。したがって、移動体端末の位置を得るのに時間基準信号は必要ない。

【0006】

上述の Ghosh 出願に開示された方法の欠点は、移動体端末の位置を正確に決定するのに基地局は GPS 信号などのグローバル時間基準を用いる必要があることである。同様に、Lundqvist 出願に開示された方法はグローバル時間基準は用いないが、その代わりに、相対的な基地局タイミング・オフセットを得るために、位置が分かっている固定位置「基準」無線端末という複雑なシステムを用いる。Bergkvist 出願の欠点は、一連の打ち切られるハンドオーバーを行うことにより得られる往復伝播遅れの測定値を用いることである。この方法は完了するまでにかなりの時間がかかり、複数の基地局に個別にアクセス・バーストを送るので大きな外乱を発生する。しかし、これらのアクセス・バーストは移動体端末の位置を決定するためだけに生成されるものである。

【0007】

したがって、複雑な時間基準や、「基準移動体端末」や、打ち切られるハンドオーバー「外乱」を用いることなく、セルラ移動無線システムの基本的機能を用

いることにより移動体端末の位置を決定することが望ましい。以下に説明するように、本発明はこの機能を提供し、上に述べた問題を解決するものである。

【0008】

(発明の概要)

本発明の対象となる1つの問題は、グローバル時間基準を用いずに、基地局と移動体の間の距離を測定する方法である。

本発明の対象となる別の問題は、非同期移動無線システム（グローバル時間基準を用いない）において、追加の位置決定装置（例えば、基地局間の時間オフセットを決定するための「基準」無線端末）を用いずに移動体端末の地理的位置を決定する方法である。

【0009】

本発明の対象となる更に別の問題は、不必要な「外乱」（例えば、打ち切られるハンドオーバーのために送信されるアクセス・バースト）を生成せずに、移動無線端末の地理的位置を決定する方法である。

したがって本発明の目的は、移動無線システムのデジタルまたはアナログ（ただし、デジタル情報を運ぶことが可能）のトラヒック・チャンネルで直接に対話的モードで動作する移動体端末の位置を決定する方法と装置を提供することである。

本発明の別の目的は、移動無線システムが、例えば、CDMA、広帯域幅CDMA（WCDMA）、時分割多元接続（TDMA）などのシステムにおいて、上に述べた目的を達成する方法と装置を提供することである。

【0010】

本発明の更に別の目的は、予め分かっている情報パターン（すなわち、変数情報を転送する必要がない）で送信し測定するシステムが位置決定機能を行う場合に、上に述べた目的を達成する方法と装置を提供することである。

本発明の更に別の目的は、1つの移動体端末を用いて無線基地局からの送信の相対的な時間オフセット決定し、次にこれを適用して他の移動体端末の位置を決定する場合に、上に述べた目的を達成する方法と装置を提供することである。

【0011】

本発明では上記およびその他の目的を達成するのに、セルラ移動無線システム内の移動体端末の位置を決定する新規の方法と装置を用いる。航空交通分野から類推するために航空交通時間表を調べると、航空機の出発と到着は地方時で示されている。東西の2都市（例えば、ダラスとストックホルム）間を結ぶ航空交通を考えると、2都市の地方時は数時間異なることがある。したがって地方時を用いた時間表で到着時間を計算すると、一方の都市から他方に（例えば、ダラスからストックホルムに）飛ぶのに要する見掛けの飛行時間は、その航空路を逆方向に（例えば、ストックホルムからダラスに）飛ぶのに要する見掛けの飛行時間とは異なる。しかし旅行者が実際の飛行時間を計算するのは比較的簡単であって、東から西へ（例えば、ダラスからストックホルムへ）の見掛けの飛行時間と逆方向（例えば、ストックホルムからダラスへ）の見掛けの飛行時間とを加算して、その結果を2で除算すれば良い。この「往復」計算法を用いると、一方向の旅行で「損する」時間を逆方向の旅行で「得する」ので、その結果は両方の地方時には関係ない。最終的に2都市間の距離を決定するには、計算された実時間に、飛んだ航空機の色を乗算すれば良い。

【0012】

同様に、本発明でも往復計算法を用いる。すなわち、見掛けのアップリンクとダウンリンクの信号伝播時間（例えば、TアップとTダウン）を用いて、移動無線局（MS）と無線基地局（BS）の間の距離を決定する。この場合、絶対的な時間基準は必要ない。MSとBSはアップリンク信号とダウンリンク信号の出発地方時と到着地方時を移動体網のサービス・ノードに知らせて、見掛けの伝播時間であるTアップとTダウンを計算する。MSとBSの間の距離Dは次式で計算することができる。

$$D = c (T_{\text{アップ}} + T_{\text{ダウン}}) / 2 \quad (1)$$

ただし「c」は光の色である。

【0013】

本発明の第1の実施の形態では、MSと特定の無線基地局（BS1）の間の距離を次の新規の往復法で決定する。網コントローラ（例えば、移動体サービス交換局すなわちMSC）はBS1に第1の測定命令を送り、指定された時間窓内に

MSが送信する（アップリンク）第1の信号（例えば、従来の訓練シーケンス）の到着地方時（ $L-T_{OA}-U$ ）を測定するようBS1に命じる。ダウンリンク送信については、通常、BS1は送信地方時（ $L-T_{OT}-D$ ）にダウンリンクで第2の信号（例えば、WCDMAシステムではパイロット信号）を定期的に送信する。全てのMSはこれらの第2の信号を受信することができる。これにより網コントローラは、指定された時刻に専用の信号をダウンリンクで送るようBS1に命じる必要がなくなる。網コントローラはサービスするBS（BS0）を介してMSに第2の測定命令を送り、指定された時間窓内に第1の信号（アップリンク）を送信してその正確な送信地方時（ $L-T_{OT}-U$ ）を報告するようMSに命じる。また第2の測定命令はMSに、BS1が送信した第2の信号（ダウンリンク）の到着地方時（ $L-T_{OA}-D$ ）を測定して報告することを命じる。更に、第1および第2の命令は、上に述べた送信と測定に用いるダウンリンクおよびアップリンク無線チャンネルを識別する。MSとBS1は各 $L-T_{OA}-D$ および $L-T_{OA}-U$ 測定値を網コントローラに報告し、網コントローラはこの情報をMSの識別と共に網サービス・ノード内のプロセッサに転送する。上に示した式1を用いて、プロセッサはMSとBS1の間の距離を計算する。

【0014】

本発明の第2の実施の形態（例えば、CDMAまたはWCDMAシステムにおいて）では、MSからサービスするBS（BS0）への伝播時間を、BS0とMSの間の接続（例えば、呼）を設定するという新規の方法で決定することができる。従来の整合フィルタ方式を用いることにより接続の往復遅れを決定することができる。得られた往復遅れの値を2で除算してその結果に光の速度を乗算すると、MSとBS0の間の距離が得られる。同じ方法を用いて、MSと2つの隣接するBS（BS1、BS2）の間の距離を決定することができる。次に従来の三角測量アルゴリズムを用いてMSの位置を決定する。

【0015】

本発明の第3の実施の形態（例えば、TDMAシステムにおいて）では、MSからサービスするBS（BS0）への伝播時間を従来のタイミング・アドバンス（TA）法により決定する。第2の実施の形態と同様に、従来の整合フィルタリ

ング法を用いて往復遅れを決定することができる。MSとBS0の間の距離は、往復遅れの値を2で除算しその結果に光の速度を乗算することにより計算する。この場合も、同じ方法を用いてMSと2つの隣接するBS（BS1、BS2）の間の距離を決定することができる。次に従来の三角測量アルゴリズムを用いてMSの位置を決定する。

【0016】

本発明の第4の実施の形態では、網サービス・ノードは1つのMS（MS1）の得られた位置と、MS1から隣接する基地局（例えば、BS1、BS2）までの得られた距離を用いて、MS1にサービスするBS（BS0）に対する隣接BSの（送信）時間オフセットを決定する。次に第2のMS（MS2）の位置を、従来のアップリンクまたはダウンリンクTOA法に従って決定する。実際には、各BSのクロックはドリフトするので、MS1の位置はMS2の測定の直前に決定しなければならない。隣接するBSは地方時のTOAを、網コントローラ（例えば、MSC）を介してサービス・ノードに報告する。サービス・ノードは隣接するBSの時間オフセットをすでに知っている。

【0017】

本発明の第5の実施の形態では、往復位置決定方式を用いてMSの位置を決定する無線BSを提供する。BSは地方クロックを有する制御装置を含む。制御装置は報告命令を受けて、BSとMSの間のダウンリンクとアップリンクのタイミング・シーケンスのダウンリンク送信地方時（ $L-TOT-D$ ）とアップリンク到着地方時（ $L-TOA-U$ ）を報告する。またBSは、ダウンリンクで信号を送信した時刻（ $L-TOT-D$ ）を制御装置に報告する送信器を含む。また、アップリンクで信号を受信した時刻（ $L-TOA-U$ ）を決定する整合フィルタまたはスライディング相関器を用いる受信器を含む。受信器はこの時間情報を制御装置に報告する。

【0018】

本発明の第6の実施の形態では、第5の実施の形態でBSに用いたものと同じ往復位置決定方式を用いて自分の位置を決定する無線MSを提供する。無線MSは地方クロックを有する制御装置を含む。制御装置は報告命令を受けると、MS

と無線BSの間のダウンリンクおよびアップリンクのタイミング・シーケンスのアップリンク送信地方時（L-TOT-U）とダウンリンク到着地方時（L-TOA-D）を報告する。またMSは、アップリンクで信号を送信した時刻（L-TOT-U）を制御装置に報告する送信器を含む。また、ダウンリンクで信号を受信した時刻（L-TOA-D）を決定する整合フィルタまたはスライディング相関器を用いる受信器を含む。受信器はこの時間情報を制御装置に報告する。

【0019】

本発明および重要な技術上の利点は、用いる位置決定法が時間同期のBSや、時間基準や、位置が分かっている「基準」端末を必要としないことである。また本発明は不必要なアクセス・バースト「外乱」を生成しない。

本発明の別の重要な技術上の利点は、例えば、CDMA、WCDMA、TDM A、周波数分割多元接続（FDMA）、アナログ・システムを含む任意の移動体通信システムに適用できることである。ただし、これらのシステムはアップリンクおよびダウンリンクでデジタル情報を運ぶことができるものであり、またそのBSおよびMSは送信および到着地方時を測定することができるものとする。

【0020】

本発明の更に別の重要な技術上の利点は時間基準（例えば、GPS基準信号）をBS内で用いることもできることであって、これによりダウンリンクまたはアップリンクの測定を行う必要がなくなる。

本発明の更に別の重要な技術上の利点は、隣接するBSのタイミング・オフセットを決定するのに、すでに位置が決定されたMSを「基準」端末として用いることができることである。したがって、本発明では他のMSの位置を決定するのに必要な測定の数減らすことができる。

【0021】

（図面の詳細な説明）

本発明の好ましい実施の形態とその利点は、図1－図3を参照すれば良く理解することができる。各図において、同じまたは対応する部分には同じ番号を用いる。

【0022】

図1は、セルラ移動無線システム200の略ブロック図を示す。本発明および好ましい実施の形態では、システム200を用いて移動無線局の位置を決定する方法（時間基準を用いずに）を実現することができる。システム200は複数の無線基地局を含む。簡単のために、複数の無線基地局の中の3つの基地局だけを示す。すなわち、BS0（位置を決定しようとする移動無線局にサービスする基地局）と、2つの隣接する基地局BS1およびBS2である。好ましくは、BS0、BS1、BS2は異なるセルを定義する異なるサイトにあり、全ては通信リンク201を介して有線網（例えば、公衆陸上無線網すなわちPLMN）に接続する。図に示す例示の実施の形態では、この網は例えば移動体サービス交換局（MSC）202などの網コントローラを含む。この網コントローラは公衆加入電話網すなわちPSTN（明示していない）を介してサービス・ノード移動体位置決め局（MPC）203に接続する。MSC202はルックアップテーブル204を持つメモリ記憶領域を含み、ルックアップテーブル204は特定の無線チャンネルを特定の移動無線局（例えば、MS208）に関係付けるものである。ルックアップテーブル（204）機能により、MSC202はアップリンクおよびダウンリンクの信号送信および到着時刻をサービス・ノードMPC203に報告し、またこれらの時間に関連する移動局（例えば、MS208）に関係付けることができる。各MSは無線エア・インターフェース（例えば、BS0とMS208の間のエア・インターフェース211）を介してBSと通信する。

【0023】

この実施の形態ではサービス・ノードMPC203はプロセッサ203aを含む。プロセッサ203aは更に、受信ユニット203b、記憶ユニット203c、送信ユニット203d、第1および第2計算ユニット203eおよび203fを含む。プロセッサ203aは各BSの地理的位置情報を記憶ユニット203cに保持する。計算ユニット203eおよび203fは、記憶されたBS位置情報と、アップリンクおよびダウンリンク信号の報告された送信および到着地方時（MSC202からの）を用いて、関係するMS（例えば、MS208）の位置を計算する。

【0024】

例えば、第1の計算ユニット203eを用いて、MS（例えば、MS208）とBS（例えば、BS1）の間の往復距離Dを次のように計算する。報告された送信地方時（L-TOT-U、L-TOT-D）と到着地方時（L-TOA-U、L-TOA-D）から、

$$D = c (T_{\text{アップ}} + T_{\text{ダウン}}) / 2 \quad (2)$$

ただし、

$$T_{\text{アップ}} = (L - \text{TOA} - U - L - \text{TOT} - U) \quad (3)$$

$$T_{\text{ダウン}} = (L - \text{TOA} - D - L - \text{TOT} - D) \quad (4)$$

第2の計算ユニット203fを用いて、対象とするMS（例えば、MS208）の位置を計算する。これには、MSと、少なくとも3つの無線基地局（例えば、BS0、BS1、BS2）の間の往復距離情報Dを用いる。

【0025】

オプションとして、第2の計算ユニット203fは任意の報告された到着方向（DOA）情報を用いて（アンテナ・アレイから得ることができる場合）、MSの位置を決定することもできる。この場合は、MSの位置は単に往復距離Dと、1つのBSに関するDOA情報から得ることができる。すなわちMSは、関係するBSから或る方向（DOA）に、或る距離のところに居る。

記憶ユニット203cは網の無線基地局（例えば、BS0、BS1、BS2）の既知の位置を保持する。受信ユニット203bと送信ユニット203dは、サービス・ノードMPC203が網コントローラ（MSC202）と、またMS位置情報を要求し／受信する加入者と（例えば、ショート・メッセージ・サービスSMS機能を用いて）、通信するための手段を提供する。

【0026】

動作を説明すると、まず位置を決めようとするMSをMS208とする。図に示す双方向リンク211はMS208とこれにサービスするBS0の間の信号接続（例えば、呼）を表す。MSC204は接続211を介してMS208に命令メッセージを送り、位置決定機能を実行するようMS208に命じる。MS208が接続211を介して送信および到着地方時を報告すると、BS0はこれを受信してMSC202に伝える。アップリンク信号接続212（BS1へ）および

213 (BS2へ) は、それぞれアップリンクで送信してBS1とBS2が受信する位置決定シーケンスを表す。この例示の実施の形態では、この位置決定シーケンス情報は所定の時間マークだけで良い。同様に、ダウンリンク信号接続214 (BS1から) および215 (BS2から) は、それぞれダウンリンクでBS1とBS2が送信してMS208が受信する位置決定シーケンスを表す。この実施の形態では、この位置決定シーケンス情報は所定の時間マークだけで良い。しかし異なる実施の形態では、これらの所定の時間マークはCDMAまたはWCDMAシステムにおいてBS1およびBS2が送信するパイロット信号として実現しても良い。

【0027】

隣接する基地局 (BS1、BS2) からMS (208) までの距離は、上に述べた往復位置決定法により決定することができる。サービスする基地局 (BS0) からMS (208) までの距離は、従来のタイム・アドバンス距離測定法 (例えば、TDMAシステムにおける)、または従来の整合フィルタ距離測定法 (例えば、CDMAまたはWCDMAシステムにおける) により決定することができる。次に、MS (208) と基地局 (BS0、BS1、BS2) の間のこれらの距離と既知のBS位置情報を用いて、三角測量アルゴリズムによりMSの位置を決定する。

【0028】

図2は、本発明の好ましい実施の形態に従って構築された無線基地局と移動無線局の略ブロック図である。この実施の形態では、無線基地局BS1 (またはBS2、...、BSn) と移動局MS208はWCDMAシステムの一部である。BS1は1本の送信アンテナ301と2本の受信アンテナ302を含む。受信アンテナ301の対は無線トラヒック用と本発明のアップリンク測定用の空間ダイバーシチを形成する。またBS1は送信部303と、受信部304と、有限インパルス応答 (FIR) フィルタとして実現されるのが好ましい整合フィルタ305を含む。FIRフィルタ305 (受信部304に接続する) は従来のタイミング方式を用いてアップリンク信号309がBS1に到着した時刻を決定し、これを用いて本方式はMS208の位置を決定する。制御ユニット306は地方ク

ロック308から（報告された時刻にFIRフィルタ305から接続307を介して）アップリンク到着地方時（L-TOA-U）を読み取り、この情報を関連する無線チャンネル識別情報と共にMSC202に送る。

【0029】

MS208は、BS1に対応してこの新規のMS位置決定法を実現するように構築する。この実施の形態では、MS208は送信／受信アンテナ321を含む。アンテナ321は、受信部324と、送信部323と、送信／受信部323に接続する。整合フィルタ325（これもFIRフィルタとして実現される）は受信部324に接続する。FIRフィルタ325は従来のタイミング手法を用いて、ダウンリンク信号310がMS208に到着した時刻を決定し、これを用いて本方法はMS208の位置を決定する。制御ユニット326は地方クロック328から（報告された時刻にFIRフィルタ325から接続327を介して）ダウンリンクの到着地方時（L-TOA-D）を読み取り、この情報を関連する無線チャンネル識別情報と共に、信号経路329、送信／受信部330、アンテナ321、エア・インターフェース331、サービスする無線基地局BS0を介してMSC202に送る。

【0030】

また制御ユニット326はアップリンク信号309を生成し、MS208はこれを送信部323とアンテナ321を介して送信する。関係する基地局（例えば、BS1）が受信したアップリンク信号309を用いて、MSの位置を決定する本方法を実現する。このように、制御ユニット326は地方クロック328でアップリンク信号309の送信地方時（L-TOT-U）を読み取り、この情報を関連する無線チャンネル識別情報と共にMSC202に送る。MSC202はルックアップテーブル204（図1）を調べて、位置を決定しようとする移動局（例えば、MS208）の識別を決定する。またルックアップテーブルは既知のBS位置情報の他に、個別の信号211、212、213、214、215を運ぶ関連する無線チャンネルを保持する。サービスする基地局BS0とその関係するMS（208）の間に呼を設定するときにこれらの信号はルックアップテーブルに記憶され、命令メッセージが送られて、MSの位置を決定する本方法が開始さ

れる。

【0031】

図3は、図1および図2に示す実施の形態により実現することのできる、移動無線局の位置を決定する方法500を示す流れ図である。この実施の形態では、システム200はCDMA移動無線システムである。ステップ501で、サービス・ノードMPC203は移動無線局（例えば、MS208）の位置を決定する要求を受ける。例えば、この要求は加入者からのショート・テキスト・メッセージとしてMPC203に入る。ステップ502で、MPC203はこの要求を受けるとMSC202およびサービスするBS0を介して命令メッセージをMS208に送り、自分の位置決定機能を開始するようMS208に命じる。位置決定は、サービスするBS0と隣接する基地局BS1およびBS2の位置を従来の三角測量アルゴリズムへの入力として用いて行う。ステップ503で、BS0は、従来の整合フィルタリング／相関法を用いて往復遅れ（BS0-MS-BS0）を計算することにより自分とMS208の間の距離を決定し、決定された距離情報をMSC202を介してMPC203に報告する。

【0032】

ステップ504で、MS208はBS1とBS2からそれぞれ送信された（パイロット）信号の到着地方時（L-T0A-D1およびL-T0A-D2）を測定して、これらの到着地方時をBS0およびMSC202を介してMPC203に報告する。ステップ505で、MPC203はMSC202を介してBS1とBS2に命令メッセージを送り、所定の期間中にMS208からアップリンクで送信される位置決めデータを「聴く」ようBS1とBS2に命じる。ステップ506で、MPC203はMSC202およびBS0を介してMS208に命令メッセージを送り、所定の期間中に位置決めデータを送信して、BS0とMSC202を介して正確な送信時刻（L-TOT-U）をMPC203に報告するようMS208に命じる。

【0033】

ステップ507で、BS1とBS2は従来の相関法を用いて、所定の期間中に送信された位置決めデータの到着地方時（L-T0A-U1とL-T0A-U2

）をそれぞれ測定する。ステップ508で、BS1とBS2は、送信信号の基地局地方時（ $L-TOT-D1$ と $L-TOT-D2$ ）と、受信信号の基地局到着地方時（ $L-TOA-U1$ と $L-TOA-U2$ ）を、MSC202を介してMPC203に報告する。ステップ509でMPC203は、既知のBS位置と、上に述べた式2-4に従う報告された地方時を用いて、MS208の位置を計算する。

【0034】

理解されるように、本発明では送信地方時をMS208から報告する場合は、MS208からのアップリンク信号を任意の適当な時刻に送信して良い。しかし従来の方法では、位置を決定しようとする移動局から送信するアップリンク信号は、サービスする基地局のタイミングと、サービスする基地局とその移動局の間の距離とに関係する既知の絶対時刻に送信する。従来の方法とは異なり、BS1とMS208の間およびBS2とMS208の間の距離を決定する図3に示す本発明の方法を用いて、上に述べたステップ503ではなくステップ504-508を実行することにより、サービスする基地局と移動局の間の距離を決定することができる。

【0035】

本発明の方法と装置の好ましい実施の形態について、添付の図面で図示した上述の詳細な説明で説明したが、理解されるように、本発明はここに開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に規定され定義されている本発明の精神から逸れない限り、種々の再設計、変更、代替が可能である。

【図面の簡単な説明】

添付の図面と共に詳細な説明を参照すれば、本発明の方法と装置をより良く理解することができる。

【図1】

本発明の好ましい実施の形態に係る、移動無線局の位置を決定する方法（時間基準を用いる必要がない）を実現するのに用いられる、セルラ移動無線システムの略ブロック図である。

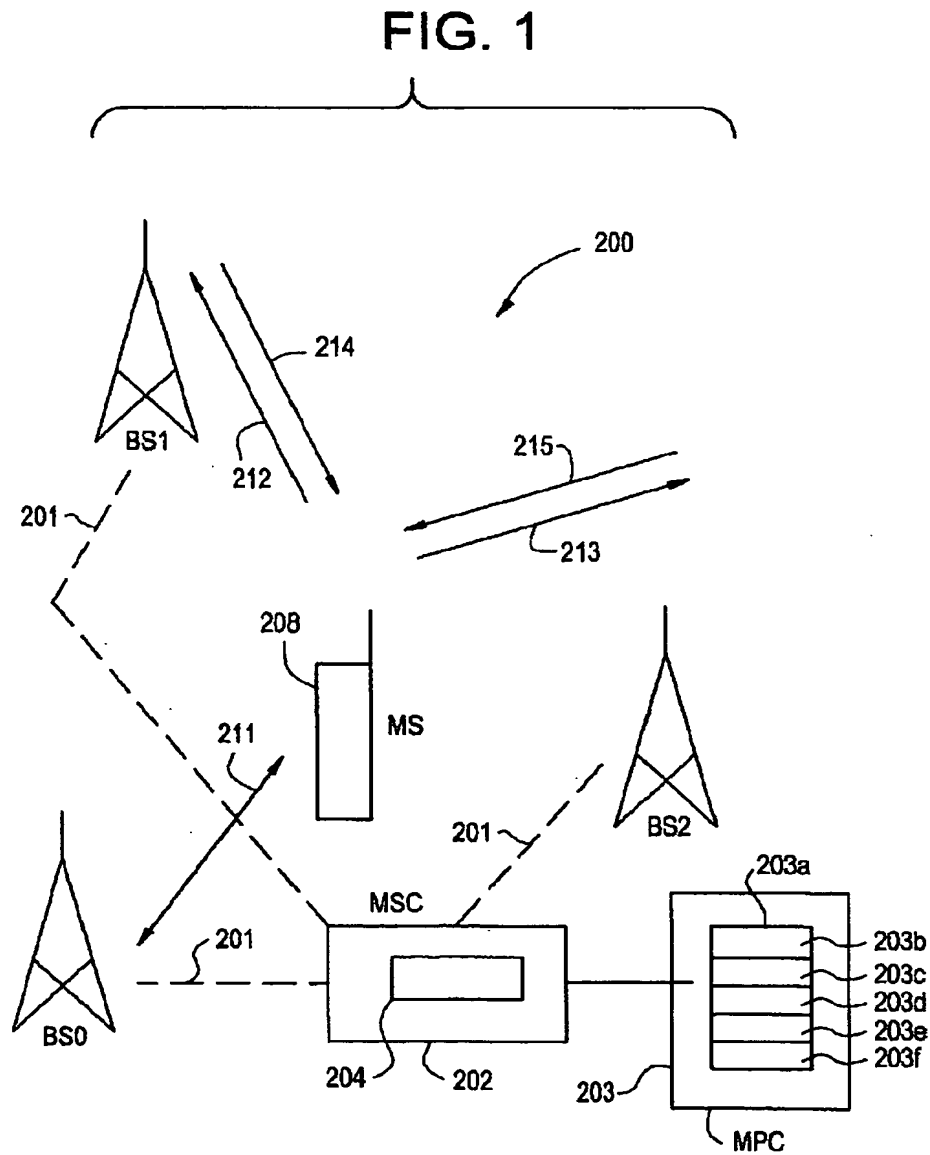
【図2】

本発明の各実施の形態に従って構築される無線基地局と移動無線局の略ブロック図である。

【図3】

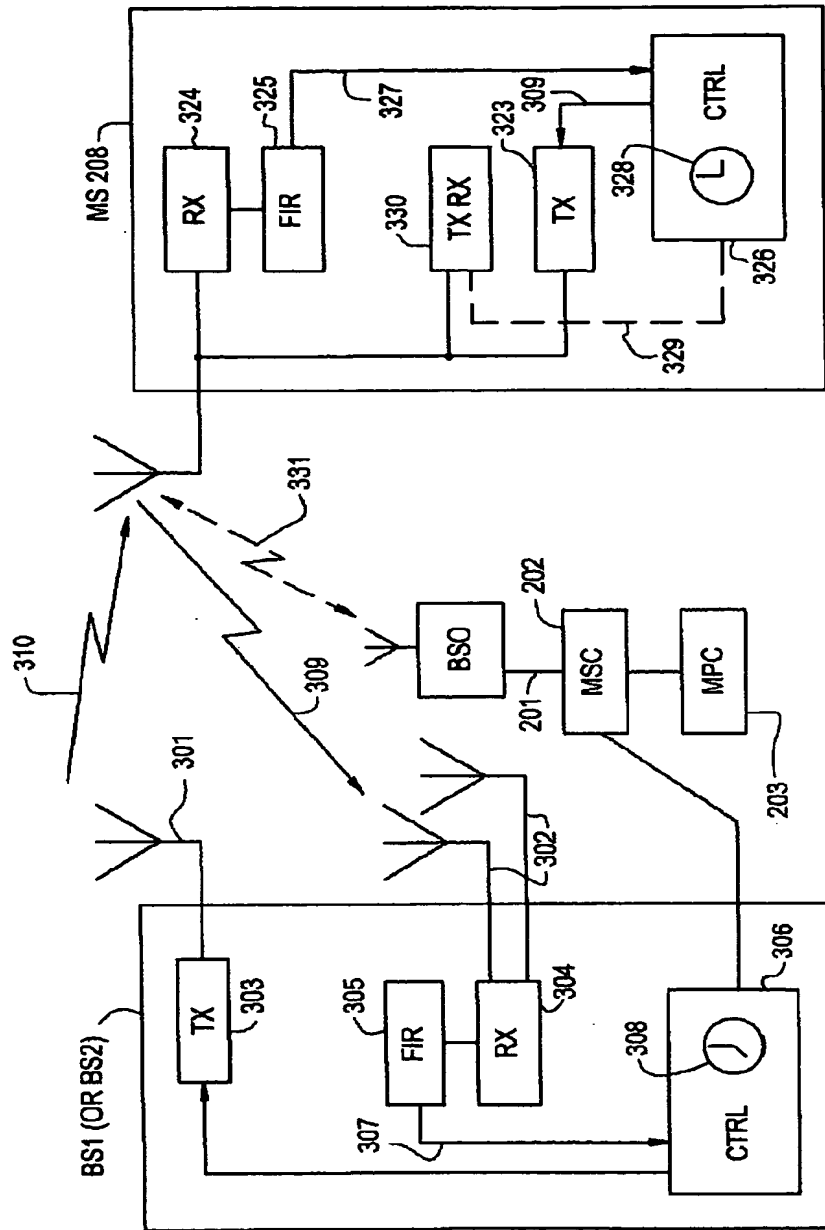
図1と図2に示す実施の形態により実現することのできる、移動無線局の位置を決定する方法を示す流れ図である。

【図1】

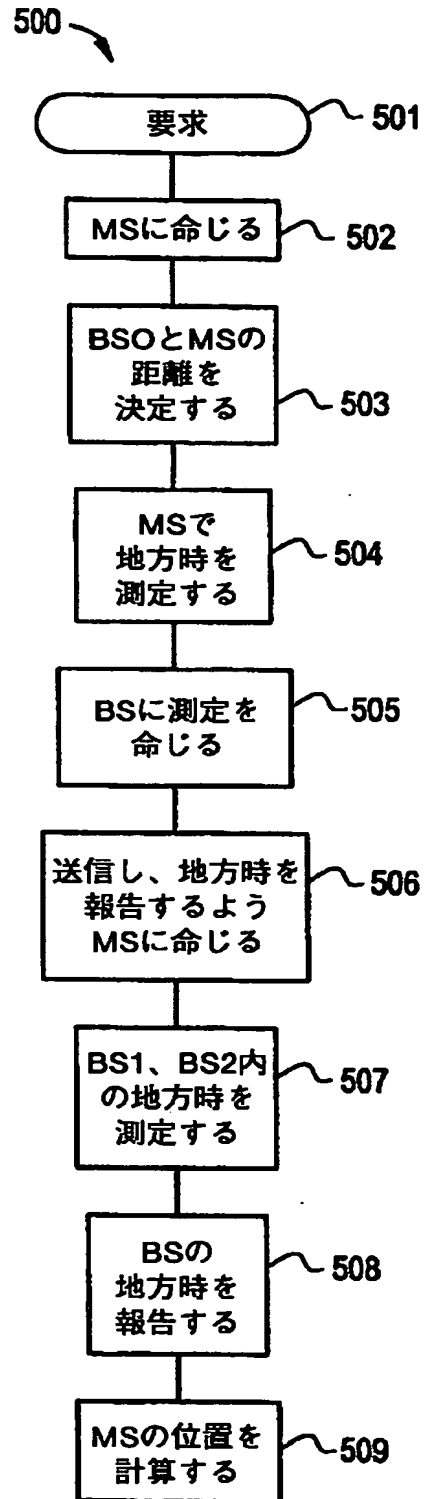


【図2】

FIG. 2



【図3】



【手続補正書】

【提出日】 平成12年4月5日（2000. 4. 5）

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動無線局と第1の無線基地局の間の往復伝播時間を決定する方法であって、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局はそれぞれアップリンク信号とダウンリンク信号の送信地方時を決定し、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局はそれぞれ前記ダウンリンク信号と前記アップリンク信号の受信地方時を決定し、

前記アップリンク信号の前記送信地方時と前記アップリンク信号の前記受信地方時から見掛けのアップリンク伝播時間を計算し、

前記ダウンリンク信号の前記送信地方時と前記ダウンリンク信号の前記受信地方時から見掛けのダウンリンク伝播時間を計算し、

前記見掛けのアップリンク伝播時間と前記見掛けのダウンリンク伝播時間を加算して前記往復伝播時間を得る、

ステップを含む、往復伝播時間を決定する方法。

【請求項2】 前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算することにより、前記移動無線局と前記第1の無線基地局の間の距離を決定するステップを更に含む、請求項1に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項3】 前記移動無線局と前記第2の無線基地局について請求項1のステップを再び実行することにより、前記移動無線局と前記第2の無線基地局の間の往復伝播時間を決定するステップを更に含む、請求項1に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項4】 前記移動無線局の位置を決定するために、

前記第1の無線基地局と前記移動無線局の間の第1の半径方向距離と、前記第2の無線基地局と前記移動無線局の間の第2の半径方向距離を、各前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算することにより決定し、

前記第1の半径方向距離と前記第2の半径方向距離の複数の交差点を決定し、
前記複数の交差点から前記位置を選択する、
ステップを更に含む、請求項3に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項5】 前記移動無線局の位置を決定するために、

前記移動無線局と前記第2および第3の無線基地局の間の距離を、第2および第3の無線基地局について請求項1および2のステップを再び実行することにより決定し、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局の間、前記移動無線局と前記第2の無線基地局の間、前記移動無線局と前記第3の無線基地局の間の距離を三角測量する、

ステップを更に含む、請求項2に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項6】 前記移動無線局の位置を、4つ以上の無線基地局について到着時間のアルゴリズムを用いて決定するステップを更に含む、請求項2に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項7】 前記移動無線局と少なくとも1つの無線基地局について少なくとも1方向の到着信号を受信し、

前記到着信号の方向と、前記移動無線局と前記第1の無線基地局の間の前記距離から、前記移動無線局の位置を決定する、

ステップを更に含む、請求項2に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項8】 前記見掛けのアップリンク伝播時間は、前記アップリンク信号の到着地方時から前記アップリンク信号の送信地方時を引いた値に等しく、また前記見掛けのダウンリンク伝播時間は、前記ダウンリンク信号の到着地方時から前記ダウンリンク信号の送信地方時を引いた値に等しい、請求項1に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項9】 前記計算し、加算し、乗算するステップは移動体通信網サービス・ノードで実行する、請求項2に記載の往復伝播時間を決定する方法。

【請求項10】 移動無線局と第1の無線基地局の間の距離を決定する方法であって、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局はそれぞれアップリンク信号とダウンリンク信号の送信地方時を決定し、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局はそれぞれ前記ダウンリンク信号と前記アップリンク信号の受信地方時を決定し、

前記アップリンク信号の前記送信地方時と前記アップリンク信号の前記受信地方時から見掛けのアップリンク伝播時間を計算し、

前記ダウンリンク信号の前記送信地方時と前記ダウンリンク信号の前記受信地方時から見掛けのダウンリンク伝播時間を計算し、

前記見掛けのアップリンク伝播時間と前記見掛けのダウンリンク伝播時間を加算して往復伝播時間を得、

前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算する、
ステップを含む、距離を決定する方法。

【請求項11】 移動体通信システム内の移動無線局の距離を決定する方法であって、

前記移動体通信システム内の前記移動無線局と第1の無線基地局の間に接続を設定し、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局における関連する地方クロックから測定された送信地方時と受信地方時を用いて、前記移動無線局と前記第1の無線基地局の間の前記接続の見掛けのアップリンク伝播時間と見掛けのダウンリンク伝播時間を計算し、

前記接続の前記見掛けのアップリンク伝播時間と前記見掛けのダウンリンク伝播時間を加算して前記接続の往復伝播時間を得、

前記接続の前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算することにより前記接続の距離を決定する、

ステップを含む、移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項12】 前記移動無線局の位置を、

前記第1の無線基地局と前記移動無線局の間の第1の半径方向距離と、第2の

無線基地局と前記移動無線局の間の第2の半径方向距離を、前記第1および第2の無線基地局の関連する往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算することにより決定し、

前記第1の半径方向距離と前記第2の半径方向距離の複数の交差点を決定し、
前記複数の交差点から前記位置を選択する、
ことにより決定するステップを更に含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項13】 前記移動無線局の位置を、

前記移動無線局と前記第2および第3の無線基地局の間の距離を、前記第2および第3の無線基地局について請求項11のステップを再び実行することにより決定し、

前記移動無線局と前記第1の無線基地局の間と、前記移動無線局と前記第2の無線基地局の間と、前記移動無線局と前記第3の無線基地局の間の前記距離を用いて前記移動局の前記位置を三角測量する、
ことにより決定するステップを更に含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項14】 前記移動無線局の位置を、前記移動無線局に接続する4つ以上の無線基地局について到着の時間のアルゴリズムを用いて決定するステップを更に含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項15】 各前記接続の前記見掛けのアップリンク伝播時間は、各アップリンク信号の到着地方時から前記各アップリンク信号の送信地方時を引いた値に等しく、また前記見掛けのダウンリンク伝播時間は、各ダウンリンク信号の到着地方時から前記各ダウンリンク信号の送信地方時を引いた値に等しい、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項16】 前記接続の少なくとも前記距離と少なくとも1つの他の距離測定値を用いて前記移動無線局の位置を決定するステップを更に含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項17】 前記接続は呼を含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項18】 前記接続はリンク通信データを含む、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項19】 前記移動無線局の位置を決定するステップを更に含み、ここで前記移動無線局のアップリンク信号は前記第1の無線基地局のダウンリンク信号に同期し、また前記第1の無線基地局は前記第1の無線基地局と前記移動無線局の間の前記接続における既知の往復時間遅れを用いる、請求項11に記載の移動無線局の距離を決定する方法。

【請求項20】 移動無線局の位置を決定する方法であって、

少なくとも1つのサービスする無線基地局と前記移動無線局の間の往復遅れを測定し、

前記少なくとも1つのサービスする無線基地局は前記往復遅れを網プロセッサに報告し、

前記移動無線局は複数の無線基地局のそれぞれからの信号の各到着地方時を測定し、

前記複数の無線基地局のそれぞれからの前記信号の前記各到着地方時を前記網プロセッサに報告し、

前記移動無線局は位置データ信号を送信し、また前記位置データ信号の送信地方時を前記網プロセッサに報告し、

前記複数の無線基地局はそれぞれ前記位置データ信号の各到着地方時を測定し、

前記複数の無線基地局はそれぞれ、前記複数の無線基地局のそれぞれからの前記信号の各送信地方時と、前記位置データ信号についての前記測定された各到着地方時とを、前記網プロセッサに報告し、

前記網プロセッサは、前記位置データ信号と前記複数の無線基地局のそれぞれからの前記信号についての前記報告された到着地方時と前記報告された送信地方時を用いて前記移動無線局の前記位置を計算する、
ステップを含む、移動無線局の位置を決定する方法。

【請求項21】 前記移動無線局は所定の期間中に前記位置データ信号を送信し、また前記複数の無線基地局はそれぞれ、前記所定の期間の少なくとも一部

を含む期間中に前記位置データ信号の前記各到着地方時を測定する、請求項20に記載の移動無線局の位置を決定する方法。

【請求項22】 前記網プロセッサは到着時間の推定アルゴリズムを用いて前記移動無線局の前記位置を計算する、請求項20に記載の移動無線局の位置を決定する方法。

【請求項23】 移動無線局と第1の無線基地局の間の距離を決定する装置であって、

前記移動無線局がアップリンク信号の送信地方時を決定しまた前記第1の無線基地局がダウンリンク信号の送信地方時を決定し、また前記第1の無線基地局が前記アップリンク信号の受信地方時を決定しまた前記移動無線局が前記ダウンリンク信号の受信地方時を決定する、ための手段と、

処理手段であって、

前記アップリンク送信地方時と前記アップリンク受信地方時から見掛けのアップリンク伝播時間を計算し、

前記ダウンリンク送信地方時と前記ダウンリンク受信地方時から見掛けのダウンリンク伝播時間を計算し、

前記見掛けのアップリンク伝播時間と前記見掛けのダウンリンク伝播時間を加算して往復伝播時間を得、

前記往復伝播時間に光の速度を乗算して2で除算する、
処理手段と、

を含む、距離を決定する装置。

【請求項24】 前記処理手段は移動体位置決め局を含む、請求項23に記載の距離を決定する装置。

【請求項25】 前記ダウンリンク信号はCDMAシステムにおけるパイロット信号を含む、請求項23に記載の距離を決定する装置。

【請求項26】 アップリンク信号の送信地方時とダウンリンク信号の受信地方時を決定する各前記移動無線局と前記第1の無線基地局のための前記手段は制御ユニットと地方クロックを含む、請求項23に記載の距離を決定する装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inter. nat. Application No. PCT/SE 98/01621
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G01S5/14 G01S5/00 H04Q7/38 G01S13/87		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G01S H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 335 558 A (MARCONI CO LTD) 4 October 1989	1-6, 9-14, 16, 17
Y	see the whole document	7, 20-23
X	US 5 542 100 A (HATAKEYAMA IZUMI) 30 July 1996 see the whole document	1-5, 9, 10
X	WO 92 05672 A (TELEVERKET) 2 April 1992 see the whole document	1-5, 9, 10
X	DE 44 09 178 A (SIEMENS AG) 21 September 1995 see the whole document	1-5, 9, 10
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 7 December 1998		Date of mailing of the international search report 14/12/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo rd, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Zaccà, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/SE 98/01621

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 0 800 319 A (HEWLETT PACKARD CO) 8 October 1997 see the whole document	1-5, 9, 10
Y	DE 195 28 616 A (DAIMLER BENZ AEROSPACE AG) 6 February 1997 see the whole document	7
Y	US 5 508 708 A (GHOSH AMITAVA ET AL) 16 April 1996 see abstract see column 2 - column 3	20-23
A	US 5 423 067 A (MANABE SHINICHI) 6 June 1995 see abstract see column 4 - column 5	20, 23
A	US 5 515 062 A (MAINE KRISTINE P ET AL) 7 May 1996 see the whole document	20, 23

Form PCT/ISA/E10 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/SE 98/01621

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0335558	A	04-10-1989	GB 2215932 A AU 3168789 A FI 891413 A JP 1298820 A PT 90113 A	27-09-1989 28-09-1989 27-09-1989 01-12-1989 10-11-1989
US 5542100	A	30-07-1996	JP 4360328 A	14-12-1992
WO 9205672	A	02-04-1992	SE 466376 B DE 69119085 D DE 69119085 T EP 0551310 A JP 6500902 T SE 9002920 A	03-02-1992 30-05-1996 22-08-1996 21-07-1993 27-01-1994 03-02-1992
DE 4409178	A	21-09-1995	NONE	
EP 0800319	A	08-10-1997	NONE	
DE 19528616	A	06-02-1997	NONE	
US 5508708	A	16-04-1996	BR 9606340 A CN 1152356 A FI 965257 A FR 2734108 A GB 2304500 A IT RM960306 A JP 10505723 T PL 318057 A SE 9604432 A WO 9635958 A US 5736964 A US 5764188 A	02-09-1997 18-06-1997 31-12-1996 15-11-1996 19-03-1997 06-11-1997 02-06-1998 12-05-1997 07-03-1997 14-11-1996 07-04-1998 09-06-1998
US 5423067	A	06-06-1995	JP 5067996 A GB 2260050 A, B	19-03-1993 31-03-1993
US 5515062	A	07-05-1996	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

Fターム(参考) 5J062 AA08 BB01 CC07

5J070 AC01 AD02 AE01 AH39 BD01
BD10

5K067 AA33 BB02 DD19 DD20 DD57
EE02 EE10 EE16 EE24 HH22
HH23 JJ53 JJ56 JJ65

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.